

Rotationsantrieb

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Rotationsantrieb mit einem Abstützelement für einen Rotor nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

Mit der DE 31 505 72 A1 ist eine Antriebseinheit bekannt geworden, bei der die Fertigungstoleranzen zwischen der Ankerwelle und dem diese lagernden Gehäuse mittels einer Einstellschraube eliminiert werden. Dazu weist das Gehäuse ein Innengewinde auf, in das die Einstellschraube mittels eines Außengewindes eingreift. Zum Spielausgleich der Ankerwelle wird die Einstellschraube mit einer Anschlagfläche mit einer vorbestimmten Anpresskraft gegen die Stirnseite der Rotorwelle geschraubt.

Bei einer solchen Vorrichtung ist das Anformen eines Gewindes sowohl an dem Gehäuse, als auch an der Einstellschraube relativ aufwendig. Außerdem ist nach dem Einstellen einer vordefinierten Anpresskraft ein weiterer Arbeitsgang zur drehfesten Fixierung der Einstellschraube notwendig, beispielsweise wird die Schraube festgeklebt oder ein zusätzliches Sicherungselement montiert.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch das Ausbilden von selbstschneidenden Stegen an dem Abstützelement dieses in einem Arbeitsgang in einer Bohrung des Gehäuses fest fixiert werden kann. Dabei entfällt sowohl das Anformen eines Innengewindes am Gehäuseteil, als auch die zusätzliche Drehfixierung des Abstützelements in einem weiteren Arbeitsgang. Somit wird mittels eines einzigen Bauteils eine spielfreie, selbstsichernde Ankeraxialeinstellung geschaffen, die auch hohe Ankeraxialkräfte abstützen kann.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen der Vorrichtung nach dem unabhängigen Anspruch möglich. Sind die radialen Stege am äußeren Rand eines zylindrischen Grundkörpers des Abstützelements angeordnet, so bilden diese Stege einen Formschluss mit dem den Grundkörper umgebenden Gehäuseteil. Durch die Wahl der radialen Länge der Stege kann der Bereich der überlappenden Durchmesser zwischen den Stegen und der Bohrung des Gehäuses auf

die auftretenden Axialkräfte des Ankers angepasst werden. Die radialen Stege sind dabei vorteilhaft näherungsweise senkrecht zur Zylinderachse angeordnet. Im Gegensatz zum Gewinde einer Einstellschraube weisen die Stege über ihren Umfang keine Gewindesteigung auf. Dadurch resultiert beim Einwirken einer axialen Kraft auf das Abstützelement keine Komponente in Umfangsrichtung, wodurch diese radialen Stege eine zuverlässige Sicherung gegen Verdrehung darstellen. Außerdem wird eine unerwünschte axiale Verschiebung beim Eindrehen verhindert.

Werden die radialen Stege als Winkelsegmente um den Grundkörper ausgebildet, die sich weder berühren noch überlappen, können diese Stege zur Montage des Abstützelements in einfacher Weise in entsprechende radiale Aussparungen der Gehäusebohrung axial eingeführt werden. Bei einer Drehung des Abstützelements um einen Winkel entsprechend dem Betrag des Winkelsegments der Stege (oder etwas mehr), schneiden sich die Stege in das Gehäusematerial zwischen dessen radialen Aussparungen ein, wodurch eine axiale Abstützung des Ankers geschaffen wird.

Je nach Durchmesser des Grundkörpers des Abstützelements und dem Betrag der auftretenden auf das Abstützelement einwirkenden Axialkräfte können an den Grundkörper beispielsweise zwei oder vier sich jeweils gegenüberliegende Stege - oder aber drei oder mehr - gleichmäßig über den Umfang verteilt angeformt werden. Dazu sind an dem Gehäuse eine korrespondierende Anzahl von vorzugsweise nierenförmigen radialen Aussparungen angeformt, in die die jeweiligen Stege zur Montage axial eingeschoben werden.

In einer weiteren Ausführung des erfindungsgemäßen Rotationsantriebs sind an dem Abstützelement die radialen Stege in mehreren axial voneinander getrennt liegenden Ebenen, die näherungsweise senkrecht zur Zylinderachse verlaufen, angeordnet. Dabei liegen die zwei oder mehr radiale Stege pro Ebene jeweils im gleichen Winkelbereich wie die radialen Stege der nächsten Ebene, so dass die radialen Stege der verschiedenen Ebenen zur Montage jeweils axial in die selbe radiale Aussparung des Gehäuses eingeführt werden können.

Weist das Gehäuse im Bereich der Stirnseite der Rotorwelle eine Durchgangsbohrung auf, an deren Umfang abschnittsweise radiale Aussparungen ausgeformt sind, so kann das Abstützelement axial mit einer vorbestimmten Anpresskraft in die Durchgangsbohrung eingeführt und gegen die Stirnseite der Rotorwelle gepresst werden. Durch eine Drehung

- 3 -

des Abstützelements um einen gewissen Winkelbereich erfolgt dann ein Formschluss zwischen den selbstfurchenden Stegen und dem Gehäuse, der das Abstützelement gegen axiales Verschieben und gegen eine Verdrehung sichert.

Hierzu ist das Gehäuse des Rotationsantriebs zumindest im Bereich der Bohrung aus Kunststoff oder Weichmetall hergestellt. Dadurch können die radialen Stege, die vorzugsweise aus Hartmetall – beispielsweise Stahl - gefertigt sind, unter Aufwendung einer relativ geringen Drehkraft in das Spritz- oder Druckgussgehäuse eindringen.

Von Vorteil ist es hierbei, wenn die radialen Stege an ihrer Kante, mit der sie bei einer Verdrehung des Abstützelements an den Gehäuseteil anliegen, eine scharfe, selbstfurchende Schneidkante aufweisen, die bei einer Drehung eine entsprechend Furche im Gehäuseteil ausschneidet. Um das Abstützelement im Betrieb gegen eine Zurückdrehung zu sichern, sind in einer weiteren, der ersten Bande gegenüberliegenden Kante Sicherungsbereiche, beispielsweise in Form eines Grats angeformt, die sich beim Zurückdrehen des Abstützelements in die Wände der eingeschnittenen Furche des Gehäuses eingraben.

In einer weiteren Ausführung ist die Stirnfläche des Rotors, insbesondere der Rotorwelle, kugelförmige ausgebildet, so dass diese Stirnfläche einen gewissen Radius aufweist. Stützt sich der Rotor über eine solche gewölbte Stirnfläche an einer ebenen Anschlagfläche des Abstützelements ab, kann die Reibung im Drehbetrieb des Rotors deutlich reduziert werden, wodurch der Wirkungsgrad gesteigert wird.

Zur leichten Montage des Abstützelements weist dieses ein formschlüssiges Mitnahmeelement auf, das formschlüssig mit einem Montagewerkzeug zusammenwirkt, um das Abstützelement in der Gehäusebohrung zu verdrehen.

Zeichnungen

In den Zeichnungen sind verschiedene Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Figur 1

ein Schnitt durch ein Rotationsantrieb mit einem erfindungsgemäßen Abstützelement,

Figur 2

ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Rotationsantriebs in gleicher Darstellung

Figur 3

eine Draufsicht gemäss III des Rotationsantriebs aus Figur 2 und

Figur 4

eine weitere Ausführung eines Abstützelements in unmontiertem Zustand.

Beschreibung

In Figur 1 ist als Rotationsantrieb 10 ein Elektromotor 10 dargestellt, der in einem Gehäuse 12 gelagerten Rotor 14 aufweist. Das Gehäuse 12 weist beispielsweise einen in Gehäuseeteil 13 bildenden Poltopf 16 auf, in dem Permanentmagneten 18 angeordnet sind, die mit elektrischen Wicklungen 20 zusammenwirken, die auf einer Rotorwelle 22 des Rotors 14 angeordnet sind. Auf der Rotorwelle 22 ist desweiteren ein Kollektor 24 zur Kommutierung der elektrischen Wicklungen 20 angeordnet. Der Kollektor 24 wird über Bürsten 26 mit Strom versorgt, die am Gehäuse 12 angeordnet sind. Auf der Rotorwelle 22 sind Kugel- oder Gleitlager 28 angeordnet, mit denen die Rotorwelle 22 zumindest radial gelagert ist. An einem Ende 30 der Rotorwelle 22 ist auf dieser eine Schnecke 32 angeordnet, die mit einem Schneckenrad 34 in Eingriff steht. Das Schneckenrad 34 ist beispielsweise auf einem feststehenden Bolzen 36 gelagert und mit einem Abtriebsselement 38 verbunden, das beispielsweise Sitzteile eines Kraftfahrzeugsitzes verstellt. Bei der Kraftübertragung über den Zahneingriff zwischen der Schnecke 32 und dem Schneckenrad 34 wirkt auf die Rotorwelle 22 eine Axialkraft 40, die je nach Drehrichtung des Elektromotors 10 in der Figur 1 nach oben oder nach unten gerichtet ist. Der Rotor 14 weist hierbei an beiden Enden 30, 31 der Rotorwelle 22 Stirnflächen 42 auf, die beispielsweise einstückig an der Rotorwelle 22 angeformt sind. Diese sind beispielsweise mittels Materialumformung auch als gewölbte Anlaufkuppen mit einem Radius 44 ausgebildet. Der Rotor 14 stützt sich an einem Ende 31 direkt an einer Innenwand 46 des Gehäuses 12, und mit dem anderen Ende 30 an einem separaten Abstützelement 50, das am Gehäuse 12 befestigt ist, ab. Das Abstützelement 50 wird nach der Montage des Antriebs 10 durch eine Durchgangsbohrung 52 im Gehäuse 12 axial gegen die Stirnfläche 42 gepresst, so dass diese unter einer vorgebbaren Anpresskraft 54 an einer Anschlagfläche 56 des Abstützelements 50 anliegt. Dadurch können fertigungsbedingte Toleranzen zwischen der Rotorwelle 22 und dem aus

verschiedenen Gehäuseteilen 13 zusammengesetzten Gehäuse 12 ausgeglichen werden. Zur axialen Fixierung weist das Abstützelement 50 an einem Grundkörper 66 angeformte radiale Stege 58 auf, die formschlüssig in eine Wand 60 der Bohrung 52 greifen. Die radialen Stege 58, die näherungsweise zu einer Zylinderachse 62 des Grundkörpers 66 bzw. der Rotorwelle 22 angeordnet sind, weisen eine selbstschneidende Kante 64 auf, mit der sich die radialen Stege 58 in das Material des Gehäuses 12 einschneiden.

Figur 2 zeigt eine vergrößerte Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Elektromotors 10, bei dem die Rotorwelle 22 mittels Kalottenlager 68 im Gehäuse 12 gelagert ist. Der Kollektor 24 der hierbei nur schematisch dargestellt ist, ist zwischen den elektrischen Wicklungen 22 und dem unteren Ende des Polgehäuses 16 angeordnet. In einer alternativen Ausführung kann der Elektromotor 10 auch elektrisch kommutiert sein. An dem Ende 30 der Rotorwelle 22 ist auf dieser eine als separates Bauteil ausgeführte Schnecke 32 drehfest fixiert, die wiederum mit einem - nur teilweise dargestellten - Schneckenrad 34 kämmt. Die Schnecke 32 weist im Ausführungsbeispiel einen Hut 33 auf, an dem sich das axiale Ende 30 der Rotorwelle 22 abstützt, so dass die Verbindung zwischen der Schnecke 32 und Rotorwelle 22 nur Drehmomente und keine Axialkräfte aufnehmen muss. An einem Ende 70 der Schnecke 32, beziehungsweise des Huts 33 ist als Stirnfläche 42 des Rotors 14 eine Kugel 71 mit dem Radius 44 angeordnet, mit der sich der Rotor 14 an der Anschlagfläche 56 des Abstützelements 50 abstützt. Somit werden die bei der Kraftübertragung zwischen der Schnecke 32 und dem Schneckenrad 34 auftretenden Axialkräfte 40 - analog wie in der Ausführung gemäss Figur 1 - über die beiden Stirnflächen 42 einerseits am Gehäuse 12 (über eine Anlaufscheibe 72) und andererseits an der axial einstellbaren Anschlagfläche 56 des Abstützelements 50 abgestützt. Die selbstfurchenden radialen Stege 58 sind hierbei in drei beabstandeten Ebenen 74 angeordnet, die in etwa senkrecht zur Zylinderachse 62 verlaufen. Anders als bei einem Gewinde einer Einstellschraube weisen die radialen Stege 58 über ihren Umfang 76 keine Steigung auf. Beim Eindrehen der selbstschneidenden radialen Stege 58 in die Wandung 60 des Gehäuseteils 13 entsteht daher kein spiralförmiger Gewindegang, sondern separate ringförmige Furchen 78, die jeweils vollständig in einer Ebene 74 mit einer konstanten Flächennormalen liegen. Das Abstützelement 50 weist den zylindrischen Grundkörper 66 auf, der einerseits die Durchgangsbohrung 52 im Gehäuse 12 verschließt. An einem äußerem Umfang 82 des Grundkörpers 66 sind die radialen Stege 58 vorzugsweise einstückig angeformt. An der der Anschlagfläche 56 gegenüberliegende Seite 84 weist das Abstützelement 50 ein Mitnahmeelement 86 auf, in das formschlüssig

beispielsweise ein Außen-Vielkant eingreifen kann, um das Abstützelement 50 zu dessen Montage um einen bestimmten Winkelbereich zu verdrehen.

In Figur 3 ist der Rotationsantrieb 10 aus Figur 2 gemäss einer Ansicht nach III dargestellt. Das Gehäuse 12 weist hier beispielsweise ein Getriebegehäuse 13 auf, das aus Kunststoff mittels Spritzgussverfahren hergestellt ist. In dem Gehäuseteil 13 ist in Richtung der Zylinderachse 62 eine Bohrung 52 angeordnet, die weitere zusätzliche radiale Aussparungen 88 im Gehäuseteil 13 aufweist. Im Ausführungsbeispiel erstrecken sich die beiden radialen Aussparungen 88 näherungsweise über einen Winkelbereich 90 von etwa 90 Grad, und liegen sich derart gegenüber, dass zwischen den beiden Aussparungen 88 in Umfangsrichtung korrespondierende Winkelbereiche 92 angeordnet sind, die die Innenwand 60 der Bohrung 52 bilden. In diese Bohrung 52 mit den radialen Aussparungen 88 wird zur Montage des Abstützelements 50 dieses mit seinen radialen Stegen 58 axial in die Bohrung 52 eingeführt und mit einer Anpresskraft 54 gegen die Stirnfläche 42 des Rotors 14 gepresst. Während der Montage wird die Rotorwelle 22 vorzugsweise vertikal ausgerichtet, so dass der Rotor 14 aufgrund seines Eigengewichts mit seinem einem Ende 31 an den dem Abstützelement 50 gegenüberliegenden Wand 46 des Gehäuses 12 anliegt. Ist eine vorbestimmte Anpresskraft 54 des Abstützelements 50 erreicht, wird dieses mittels eines Montagewerkzeugs, das formschlüssig in das Mitnahmeelement 86 - beispielsweise ein Innen-Vielkant - eingreift, um einen bestimmten Winkel verdreht. Dabei schneiden sich die radialen Stege 58 mit der selbstschneidenden Kante 64 in die Gehäusewand 60 ein. Die radialen Stege 58 erstrecken sich hierbei über einen Winkelbereich 94, der kleiner ist als der Winkelbereich 90 der radialen Aussparung 88, damit das Abstützelement 50 axial in die Bohrung 52 bei der Montage einführbar ist. Der Winkelbereich 94 der radialen Stege 58 ist außerdem kleiner als der Winkelbereich 92 der Wandung 60, damit die radialen Stege 58 nach der Montage vollständig innerhalb der Wandung 60 angeordnet sind. Dadurch dass die radialen Stege 58 nicht ganz bis zur nächsten Aussparung 88 gedreht werden, bildet ein Teil der Wandung 60 einen Sicherungsbereich 96, der einen Anschlag über die radialen Stege 58 bildet, der ein weiteres Verdrehen des Abtriebslements 50 verhindert.

In Figur 4 ist ein Abstützelement 50 eines weiteren Ausführungsbeispiel vor dessen Montage in das Gehäuse 12 dargestellt. Das Abstützelement 50 weist drei Winkelbereiche 94 mit radialen Stegen 58 auf, zwischen denen über den Umfang 82 des Grundkörpers 66 mindestens genau so große Winkelbereiche ohne radiale Stege 58 angeordnet sind. Zur Montage wird das Abstützelement 50 in Montage-Drehrichtung 98

- 7 -

um einen Winkelbereich verdreht, der in etwa dem Winkelbereich 94 der radialen Stege 58 entspricht. Damit sich die radialen Stege 58 leicht in die Wandung 60 einschneiden, weisen die radialen Stege 58 die selbstfurchende Kante 64 auf, die bei der Montage in Drehrichtung 98 in der Wandung 60 zum Anliegen kommt. An der in Umfangsrichtung gegenüberliegende Kante 100 der radialen Stege 58 (entgegen Drehrichtung 98), weisen diese Sperrelemente 102 auf. Die Sperrelemente 102 sind beispielsweise als scharfkantige Grate 102 ausgebildet, die sich beim Zurückdrehen des Abstützelements 50 während des Betriebs im Material des Gehäuses 12 festkrallen. Als Mitnahmeelement 86 weist das Abstützelement 50 einen Kreuzschlitz 86 auf, in das ein entsprechendes Montagewerkzeug formschlüssig zu dessen Verdrehung in Drehrichtung 98 eingreift. Die Anzahl der radialen Stege 58 in einer Ebene 74 ist nicht auf zwei oder drei beschränkt, sondern kann auch vier oder mehr betragen. Ebenso kann die Ausformung der Kanten 64 und 102 variiert, insbesondere der Materialkombination zwischen den radialen Stegen 58 und der Gehäusewand 60 angepasst werden (beispielsweise nierenförmig). Wesentlich ist dabei, dass die Stege 58 in einer Ebene 74 in etwa senkrecht der Zylinderachse 62 bzw. parallel zur Anschlagsfläche 56 angeordnet sind (ohne Steigung an ihren Umfang 76), da dann eine auf das Abstützelement wirkende Axialkraft 40 nicht zu einer Drehbewegung des Abstützelements 50 führt. Vorzugsweise wird das Abstützelement 50 aus Metall gefertigt, wobei die Anschlagsfläche 56 zur Erhöhung deren Lebensdauer gehärtet wird.

Es sei angemerkt, dass hinsichtlich der in allen Figuren und in der Beschreibung dargestellten Ausführungsbeispiele viele Kombinationsmöglichkeiten untereinander möglich sind. Insbesondere kann die Anzahl und die Form der radialen Stege 58 sowie der korrespondierenden Aussparungen 88, sowie die Anzahl der Ebenen 74 entsprechende auftretenden Axialkräften 40 variiert werden. Des weiteren sind die Stirnflächen 42 nicht auf kugelförmige gewölbte Flächen beschränkt, sondern können beliebige Anlaufflächen des Rotors 14 bzw. dessen Rotorwelle 22 darstellen. Anstelle der Schnecke 32 können auf der Rotorwelle 22 auch andere Getriebebauteile, wie beispielsweise ein Stirnzahnrad mit gerader oder schräger Außenverzahnung angeordnet sein, die an ihrem axialen Ende 30 ebenfalls einen Hut 33 zu Rotorwellenabstützung aufweisen können. Das Abstützelement 50 kann wahlweise am Getriebegehäuse 12 oder am Ende des Poltopfs 16 angeordnet werden. Eine solche erfindungsgemäße spielfreie, selbstsichernde Ankeraxialeinstellung eignet sich besonders für die Verwendung in Stellantrieben im Kraftfahrzeug, ist jedoch nicht auf eine solche Anwendung beschränkt.

Ansprüche

1. Rotationsantrieb (10), insbesondere zum Verstellen eines beweglichen Teils im Kraftfahrzeug, mit einem in einem Gehäuse (12, 13) gelagerten Rotor (14), der sich mit mindestens einer Stirnseite (42) axial an einem Abstützelement (50) abstützt, das formschlüssig am Gehäuse (12, 13) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstützelement (50) radiale Stege (58) aufweist, die selbstfurchend in das Gehäuse (12, 13) eindrehbar sind.
2. Rotationsantrieb (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstützelement (50) einen eine Zylinderachse (62) aufweisenden zylinderförmigen Grundkörper (60) aufweist, an dessen äußerem Umfang (82) die Stege (58) in einer Ebene (74) näherungsweise senkrecht zur Zylinderachse (62) angeordnet sind.
3. Rotationsantrieb (10) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (58) tangential beabstandet angeordnet sind und sich über einen Winkelbereich (94) erstrecken, der ein Bruchteil des ganzen Umfangs (82) beträgt.
4. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass über den Umfang (82) zwei, drei oder vier Stege (58), insbesondere zwei sich radial gegenüberliegende nierenförmige Stege (58), angeordnet sind.
5. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (58) in mehreren axial beabstandeten Ebenen (74) angeordnet sind.
6. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12, 13) eine Durchgangsbohrung (52) mit daran angeformten radialen Aussparungen (88) aufweist, in die die Stege (58) des Abstützelements (50) zu dessen Montage axial einführbar sind.
7. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (12, 13) einen Befestigungsbereich (60) für das Abstützelement (50) aufweist, der aus einem weicheeren Material als die Stege gefertigt

- 9 -

ist, beispielsweise aus Kunststoff oder Leichtmetallen wie Aluminium, Magnesium oder Zink.

8. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stege (58) eine erste scharfe Schneide-Kante (64) aufweisen, die sich beim Drehen in einer Montagerichtung (98) in das Gehäuse (12, 13) einschneidet, und die Stege (58) eine zweite Kante (100) mit Sperrelementen (102) – insbesondere mit einem Grat - aufweisen, die sich beim Drehen entgegen der Montagerichtung (98) im Gehäuse (12, 13) festkrallt.

9. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnfläche (42) des Rotors (14) einen Radius (44) aufweist, der an einer ebenen Anschlagfläche (56) anliegt, die am Abstützelement (50) angeformt ist.

10. Rotationsantrieb (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abstützelement (50) an der der Anschlagfläche (56) gegenüberliegender Seite (84) eine formschlüssige Mitnahme (86) - beispielsweise einen Innen-Vielkant oder einen Kreuzschlitz - zur Übertragung eines Drehmoments bei der Montage des Abstützelements (50) aufweist.

1 / 3

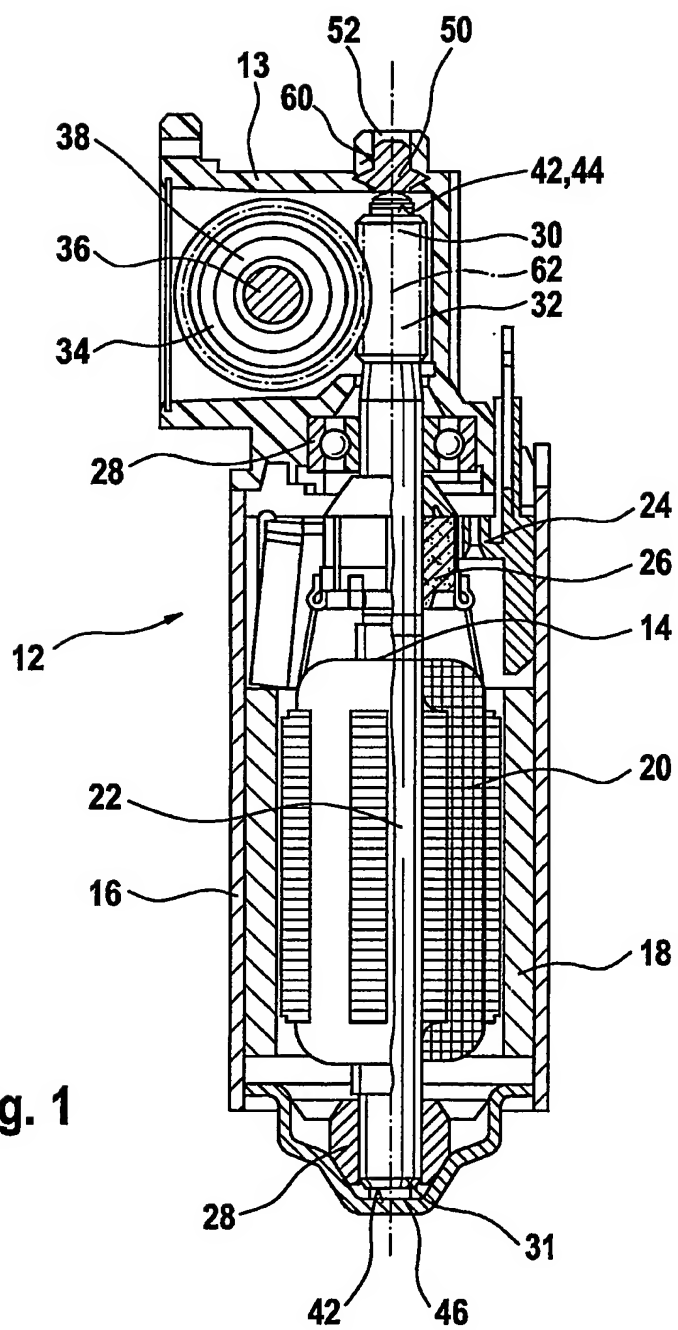
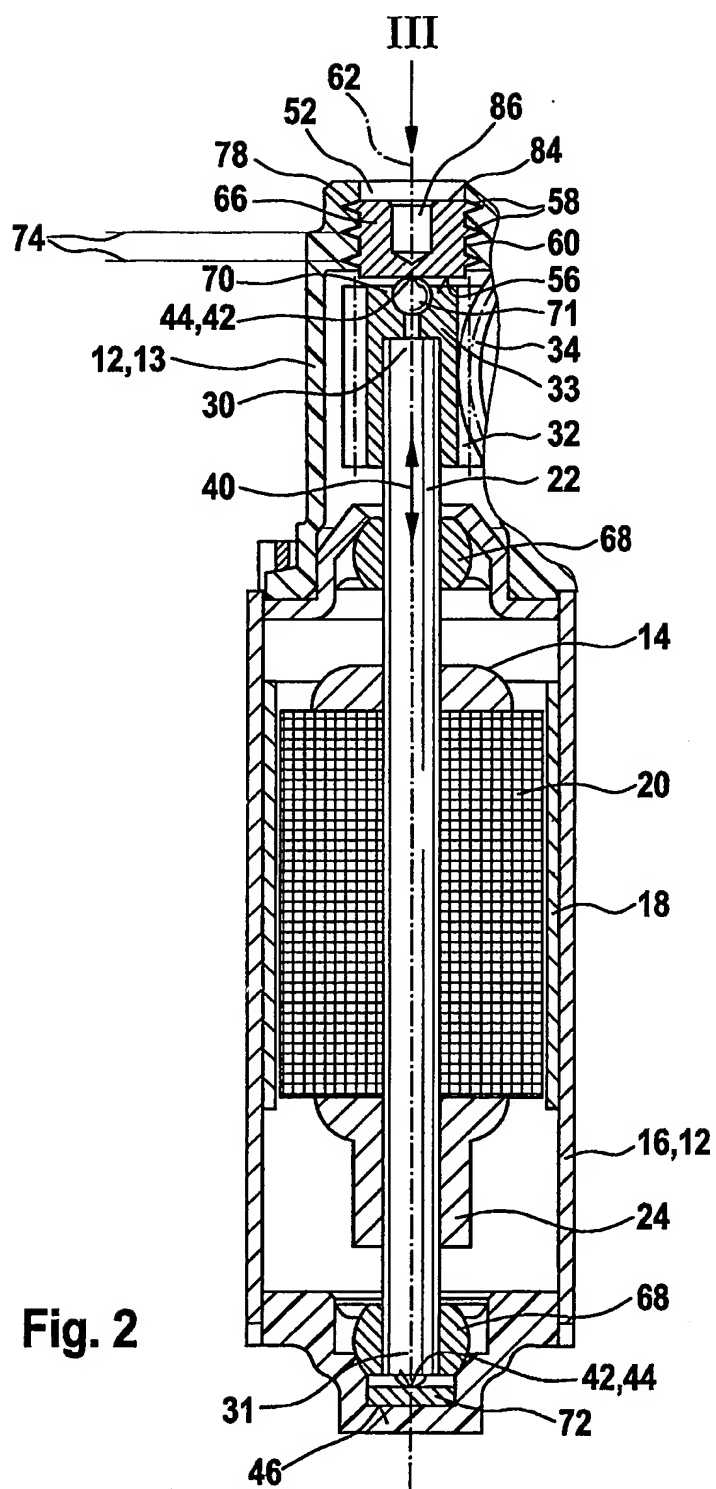


Fig. 1

2 / 3



3 / 3

Fig. 3

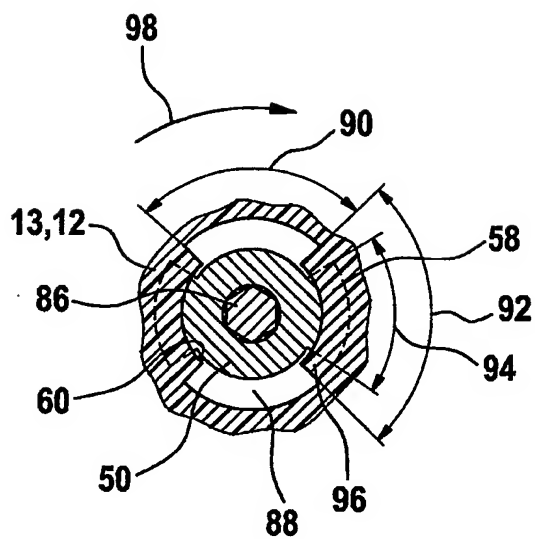
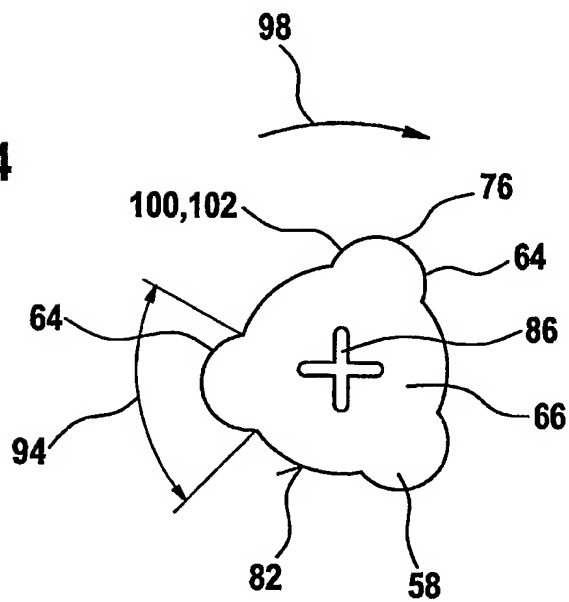


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP2005/050429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H02K7/116 F16B35/00 F16B25/00				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 H02K F16B				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	US 6 272 942 B1 (GANSER OTMAR) 14 August 2001 (2001-08-14) column 5, line 4 - column 5, line 44; figures 1-5	1,2		
Y	US 3 918 345 A (PHIPARD, JR. ET AL) 11 November 1975 (1975-11-11) column 11, line 54 - column 12, line 23; figure 26 column 2, line 21 - column 2, line 31	1,2		
A	US 2003/172761 A1 (MARCEL NOMERANGE HERVE) 18 September 2003 (2003-09-18) paragraph '0032! - paragraph '0034!; figure 7	1-10		
	----- -/--			
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
* Special categories of cited documents : <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date or another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date or another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date or another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 10 June 2005		Date of mailing of the international search report 20/06/2005		
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kugler, D		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/050429

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 508 593 A (DONALD H. GILL) 28 April 1970 (1970-04-28) column 2, line 20 - column 2, line 38; figures 1-5 -----	1-10
A	US 4 993 277 A (ADAM ET AL) 19 February 1991 (1991-02-19) column 2, line 32 - column 2, line 49; figures 1-6 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/050429

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6272942	B1	14-08-2001	DE 19824382 A1 JP 2000002316 A	02-12-1999 07-01-2000
US 3918345	A	11-11-1975	US 3195156 A AT 242447 B CH 386182 A DE 1400229 B DK 134413 B FR 81507 E NO 115459 B SE 341295 B	20-07-1965 10-09-1965 31-12-1964 18-12-1969 01-11-1976 04-10-1963 07-10-1968 20-12-1971
US 2003172761	A1	18-09-2003	FR 2771469 A1 DE 69804135 D1 DE 69804135 T2 EP 1034386 A1 ES 2172243 T3 WO 9928656 A1 JP 2001525520 T US 6564666 B1	28-05-1999 11-04-2002 31-10-2002 13-09-2000 16-09-2002 10-06-1999 11-12-2001 20-05-2003
US 3508593	A	28-04-1970	NONE	
US 4993277	A	19-02-1991	EP 0394512 A1	31-10-1990

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050429

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H02K7/116 F16B35/00 F16B25/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoß (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H02K F16B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoß gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 6 272 942 B1 (GANSER OTMAR) 14. August 2001 (2001-08-14) Spalte 5, Zeile 4 - Spalte 5, Zeile 44; Abbildungen 1-5	1,2
Y	US 3 918 345 A (PHIPARD, JR. ET AL) 11. November 1975 (1975-11-11) Spalte 11, Zeile 54 - Spalte 12, Zeile 23; Abbildung 26 Spalte 2, Zeile 21 - Spalte 2, Zeile 31	1,2
A	US 2003/172761 A1 (MARCEL NOMERANGE HERVE) 18. September 2003 (2003-09-18) Absatz '0032! - Absatz '0034!; Abbildung 7 ----- -/--	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 10. Juni 2005		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 20/06/2005
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 6818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kugler, D

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/050429

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 508 593 A (DONALD H. GILL) 28. April 1970 (1970-04-28) Spalte 2, Zeile 20 - Spalte 2, Zeile 38; Abbildungen 1-5 -----	1-10
A	US 4 993 277 A (ADAM ET AL) 19. Februar 1991 (1991-02-19) Spalte 2, Zeile 32 - Spalte 2, Zeile 49; Abbildungen 1-6 -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050429

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6272942 B1	14-08-2001	DE 19824382 A1 JP 2000002316 A	02-12-1999 07-01-2000
US 3918345 A	11-11-1975	US 3195156 A AT 242447 B CH 386182 A DE 1400229 B DK 134413 B FR 81507 E NO 115459 B SE 341295 B	20-07-1965 10-09-1965 31-12-1964 18-12-1969 01-11-1976 04-10-1963 07-10-1968 20-12-1971
US 2003172761 A1	18-09-2003	FR 2771469 A1 DE 69804135 D1 DE 69804135 T2 EP 1034386 A1 ES 2172243 T3 WO 9928656 A1 JP 2001525520 T US 6564666 B1	28-05-1999 11-04-2002 31-10-2002 13-09-2000 16-09-2002 10-06-1999 11-12-2001 20-05-2003
US 3508593 A	28-04-1970	KEINE	
US 4993277 A	19-02-1991	EP 0394512 A1	31-10-1990